

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-192178

(43)Date of publication of application : 22.08.1991

(51)Int.Cl.	C09J 7/00
	C09J 7/00
	C09J 7/00

(21)Application number : 01-334180

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 21.12.1989

(72)Inventor : AKATA YUZO
NAKAMOTO KEIJI
IKO KAZUO

(54) ADHESIVE SHEET FOR DIE BONDING**(57)Abstract:**

PURPOSE: To prepare the title sheet which does not required a high temp. for die bonding and completes the curing in a short time by incorporating an acrylonitrile-butadiene multi-copolymer and a novolac phenol resin into the sheet.

CONSTITUTION: The title sheet, used for bonding and fixing semiconductor chips to a chip carrier, at least contains: an acrylonitrile-butadiene copolymer, or an acrylonitrile-butadiene multi-copolymer (obtd. by copolymerizing acrylonitrile, butadiene, and at least one other monomer), or a hydrogenated product of those polymers; and a novolac phenol resin. The sheet completes adhesion in a very short time, imparts a sufficient adhesive strength, does not cause burnout in an aluminum wiring in a semiconductor element, and thus provides a high reliability.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 3 - 1 9 2 1 7 8

(43) 公開日 平成3年 (1991) 8月22日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 7/00	J J W A			
C 0 9 J 7/00	J J X B			
C 0 9 J 7/00	J K D C			
			C 0 9 J 7/00 J J W A	
			C 0 9 J 7/00 J J X B	
審査請求 有			(全 4 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平1-334180	(71) 出願人	000000396 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成1年 (1989) 12月21日	(72) 発明者	赤田 祐三 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電 工株式会社内
		(72) 発明者	中本 啓次 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電 工株式会社内
		(72) 発明者	伊香 和夫 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電 工株式会社内
		(74) 代理人	井内 龍二

(54) 【発明の名称】 ダイボンディング用接着シート

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

(1) 半導体チップとチップキャリアを接着固定するシート状接着材料で、その構成材料の成分において少なくとも(a)アクリロニトリル-ブタジエン共重合体又は、少なくとも一種以上の他のモノマーを用いたアクリロニトリル-ブタジエン系多元共重合体又は、それらの水添ポリマー(b)ノボラック型フェノール樹脂を含んでいることを特徴とするダイボンディング用接着シート。

(2) 水抽出可能なナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオン等の不純物イオンが各々10ppm以下である請求項1記載のダイボンディング用接着シート。

(3) ノボラック型フェノール樹脂が、下記構造式[1]で示される請求項1記載のダイボンディング用接着シート。

[1]

▲数式、化学式、表等があります▼

【発明の詳細な説明】

11上二皿玉1

本発明はダイボンディング用接着シート、より詳細には半導体素子をステムやリードフレームの如き基板上に固定するためのいわゆるダイボンディング用接着シートに関する。

1 来 辺 菲 術

ダイボンディングとはステムやリードフレームの如き基板上に半導体素子を接着固定することであり、従来この接着固定のためのダイボンディング用材料として、前記基板と前記半導体素子との間の電気的な接続機能を兼ね備えたAu-3i共晶や導電性銀ペースト組成物が知られている。

上記Au-5i共晶とは基板上に予めAuメッキを施し、この上に半導体素子としてのシリコンチップを高温下(約400℃～500℃)で圧着してAu-5i共晶合金からなる金属接着層を形成するものであり、また導電性銀ペースト組成物はエポキシ樹脂やポリイミド系樹脂の前駆体の溶液に導電性材料としての銀粉を混練してペースト化し、これを基板と半導体素子との間に介装塗着したのち加熱硬化させるものである。

しかし上記Au-5i共晶による接着では、短時間で信頼性の高い接着が可能であるが高価なAuを必要とする、又非常に高温を要するため経済的に又作業性の面で不利である。

一方、導電性銀ペースト組成物にあっては、低コストではあるが銀粉のバインダとしてエポキシ樹脂やポリイミド系樹脂の前駆体を用いているため、本来その硬化に長時間を要し、Au-3i共晶に比しダイボンディングの作業性に劣る欠点があるほか、特にエポキシ樹脂では高温での耐湿特性に欠け、半導体素子の配線パターンが経時的に腐食する欠点があった。また、この種のペースト組成物では基板上に均一厚みに塗工しにくく、これが半

導体素子を傾斜させる原因となってワイヤボンディングに支障をきたしたり、半導体素子に不均一な歪みを生じさせたりしていた。

これらの欠点はいずれもバインダ樹脂の特性および液状(ペースト状)塗工方式を採用していることに基づくものである。

が し よ と る

最近、上記した課題を解決する方法として、熱可塑性のシート、あるいは熱硬化性樹脂のBステージ化したシートを用いる方式が提案されている。しかし熱可塑性のシートを用いる方式では、次のワイヤーボンド工程で必要とされる温度(200～350℃)に耐える必要があるためTg(ガラス転移温度)及び融点が高いものが必要となり、そのためダイボンディング時にはさらに高温が必要となる課題があった。

又、Bステージ化した熱硬化性樹脂シートを用いる方式では、やはり硬化のために高温、長時間の加熱が必要となる課題があった。

課題を” するための F

20 このような状況に鑑み、本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

すなわち本発明にかかるダイボンディング用接着シートは、

半導体チップとチップキャリアを接着固定するシート状接着材料で、その構成材料の成分において少なくとも

■アクリロニトリル-ブタジエン共重合体又は、少なくとも一種以上の他のモノマーを用いたアクリロニトリル-ブタジエン系多元共重合体又は、それらの水添ポリマー

30 ■ノボラック型フェノール樹脂

を含んでいることを特徴とし、

また、前記ダイボンディング用接着シートにおいて、水抽出可能なナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオン等の不純物イオンが各々(、Oppm以下であることを特徴とし、さらに、前記ノボラック型フェノール樹脂が、下記構造式[11]で示され、ることを特徴としている。

上記本発明にかかるダイボンディング用接着シートの必須成分の一つとして、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体(以下、NBRと略記する)が挙げられる。

40 これは吸湿性が小さく、金属、ウェハ(シリコン)等との接着力にも優れている。又、アクリロニトリル-ブタジエンに他の共重合成分が含まれていてもかまわず、例えば、アクリル酸、アクリル酸エステル類、スチレン、メタクリル酸等が挙げられる。これら他の共重合成分としては、仕込時のmo1%ととして、1～50%程度が好ましい。

又、これらの一部に水添したタイプを用いてもよく、水添することにより分子中の二重結合部分を減少させて耐熱性の向上を図ることができる。

水添の方法は、例えば原料のNBR等を溶媒中にて、水素及び触媒を用い、水素付加反応を行なうことによって得られる。水添の量は特に限定しないが、通常のNBRにおいて、ヨウ素価(g/100g)が3~30程度のものが好ましい。

通常、アクリロニトリルの含有量は、約10~50重量%の範囲が好ましく、これらのNBR1NBR誘導体は、接着シートの有機成分中の20~90重量%、より好ましくは30~80重量%の範囲である。

第二の必須成分としては、ノボラック型フェノール樹脂が挙げられ、これは接着性に優れ、かつ耐熱性に優れている。

ノボラック型フェノール樹脂としては、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、アルキル化フェノールノボラック等の一般的なノボラック型のフェノール樹脂、その他

ビスフェノールA%F、S型ノボラックフェノール樹脂。

変性キシレン樹脂。

あるいは

等が挙げられる。

そして特に好ましいものとして、構造式[1]で示されるノボラック型フェノール樹脂があり、この樹脂は耐熱分解性に優れ、又、吸湿性も低く優れている。

さらに、ノボラック型フェノール樹脂の硬化剤成分として、ヘキサミン、エポキシ樹脂が用いられるが、信頼性の点からエポキシ樹脂が好ましい。

エポキシ樹脂としては、どのようなタイプを用いても良いが、通常ビスフェノールA型、F型、S型のエポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂等が用いられる。エポキシ樹脂の使用量は、ノボラックフェノール樹脂中のフェノール性水酸基1当量に対し、エポキシ基0.01~1当量、好ましくは0.02~0.5当量の範囲が好ましい。

エポキシ樹脂は、接着性の維持のためにはある程度必要であるが、-Mにフェノール樹脂より耐熱分解性に劣り、特に耐熱分解性が必要とされる場合には、エポキシ樹脂は少ない方が好ましい。

その他の添加剤として、銀粉、ニッケル粉、アルミニウム粉、カーボン等の導電性粉体を添加し、導電性、熱伝導性を付与したり、アルミナ、シリカ、炭化ケイ素等の粒子を添加し、絶縁性、熱伝導性を付与しても良い。その他、耐水性の向上のためにシランカップリング剤を添加し、前記銀粉、ニッケル粉等の分散性を良くするためにチタンカップリング剤を添加し、また、耐水性の向上のためにアルミ系カップリング剤等のカップリング剤を添加してもかまわない、又、上記樹脂の他に目的、用途に応じて、他の樹脂、ポリマーを添加することもちろん可能である。

又、硬化促進剤としては、三級アミン、イミダゾール類

、トリフェニルホスフィン等の三級リン化合物、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等の塩、トリフェニルホスフィントリフェニルボラン等の錯体、ジシアンジアミド、酸無水物等が使用できる。

又、アルミ配線等の腐食を阻止して半導体素子としての信頼性を確保するためには、材料中の不純物イオンを減少させる必要があり、熱水での抽出可能イオン量、特にナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオンが各々10ppm以下であることが望ましく、その為、各材料を洗浄等によって精製しておくことが必要である。

及豆公激1

本発明にかかるグイボンディング用接着シートによれば、グイボンディング時に高温を必要とすることもなく、また硬化に長時間を要することもなく、短時間での硬化を実現できる。

また半導体素子中のアルミ配線等を腐食する不純物イオンが軽減されているので、上記効果と相まってグイボンディング用の接着シートとして高い信頼性を確保することができる。

20 以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。
K血j

表1に示す配合のメチルエチルケトン(20重量%)のものを剥離処理済のポリエチレンテレフタレート(PET)上に塗工し、150℃×20分間乾燥し、接着シート厚50μmの接着シートを得た。この接着シートを用いて3mm口の電食素子を鉄ニッケル合金である4270イのリードフレームに接着した。接着条件200℃、荷重50gで接着させ、硬化は200℃×30秒間行ない、プッシュプルゲージにて接着力を測定した。

30 又、250℃で超音波一熱併用によるワイヤーボンド後、汎用のエポキシ封止材料でトランスファー成形し半導体装置を得た。この半導体装置について、電圧印加状態におけるプレッシャー釜による信頼性テスト(PCBT)を行ない、アルミ配線の腐食による断線個数を測定した。

又、イオン性不純物は、121℃で純水にて24時間抽出し、イオンクロマトグラフィーあるいは原子吸光法によって測定した。

これらの結果を表1に示す。

40 表1

実施例

以上の結果より明らかなように、本発明にかかるグイボンディング用接着シートは非常に短時間のうちに接着が完了し、十分な接着力を示し、半導体素子中のアルミ配線に断線を生じさせず、グイボンディング用接着シートとして信頼性も高くなり、非常に有効なものであることが立証された。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-192178

⑫ Int. Cl.³

C 09 J 7/00

識別記号

JJW A
JJX B
JKD C

庁内整理番号

6770-4J
6770-4J
6770-4J

⑬ 公開 平成3年(1991)8月22日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ダイボンディング用接着シート

⑮ 特 願 平1-334180

⑯ 出 願 平1(1989)12月21日

⑰ 発 明 者 赤 田 祐 三 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 ⑱ 発 明 者 中 本 啓 次 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 ⑲ 発 明 者 伊 香 和 夫 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
 ⑳ 出 願 人 日 東 電 工 株 式 会 社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 内 龍 二

明 細 書

1. 発明の名称

ダイボンディング用接着シート

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップとチップキャリアを接着固定するシート状接着材料で、その構成材料の成分において少なくとも

① アクリロニトリル-ブタジエン共重合体又は、少なくとも一種以上の他のモノマーを用いたアクリロニトリル-ブタジエン系多元共重合体又は、それらの水添ポリマー

② ノボラック型フェノール樹脂

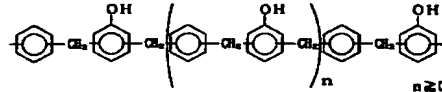
を含んでいることを特徴とするダイボンディング用接着シート。

(2) 水抽出可能なナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオン等の不純物イオンが各々10ppm以下である請求項1記載のダイボンディング用接着シート。

(3) ノボラック型フェノール樹脂が、下記構造式[1]で示される請求項1記載のダイボンデ

ィング用接着シート。

[1]



3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はダイボンディング用接着シート、より詳細には半導体素子をステムやリードフレームの如き基板上に固定するためのいわゆるダイボンディング用接着シートに関する。

従来の技術

ダイボンディングとはステムやリードフレームの如き基板上に半導体素子を接着固定することであり、従来この接着固定のためのダイボンディング用材料として、前記基板と前記半導体素子との間の電気的な接続機能を兼ね備えたAu-Si共晶や導電性銀ペースト組成物が知られている。

上記Au-Si共晶とは基板上に予めAuメッ

特開平3-192178(2)

キを施し、この上に半導体素子としてのシリコンチップを高温下(約400℃～500℃)で圧着してAu-Si共晶合金からなる金属接着層を形成するものであり、また導電性銀ペースト組成物はエポキシ樹脂やポリイミド系樹脂の前駆体の溶液に導電性材料としての銀粉を混練してペースト化し、これを基板と半導体素子との間に介装接着したのち加熱硬化させるものである。

しかし上記Au-Si共晶による接着では、短時間で信頼性の高い接着が可能であるが高価なAuを必要とする、又非常に高温を要するため経済的に又作業性の面で不利である。

一方、導電性銀ペースト組成物にあっては、低コストではあるが銀粉のバインダとしてエポキシ樹脂やポリイミド系樹脂の前駆体を用いているため、本来その硬化に長時間を要し、Au-Si共晶に比しダイボンディングの作業性に劣る欠点があるほか、特にエポキシ樹脂では高温での耐湿特性に欠け、半導体素子の配線パターンが経時的に腐食する欠点があった。また、この種のペースト

組成物では基板上に均一厚みに塗工しにくく、これが半導体素子を傾斜させる原因となってワイヤボンディングに支障をきたしたり、半導体素子に不均一な歪みを生じさせたりしていた。

これらの欠点はいずれもバインダ樹脂の特性および液状(ペースト状)塗工方式を採用していることに基づくものである。

発明が解決しようとする課題

最近、上記した課題を解決する方法として、熱可塑性のシート、あるいは熱硬化性樹脂のBステージ化したシートを用いる方式が提案されている。しかし熱可塑性のシートを用いる方式では、次のワイヤーボンディング工程で必要とされる温度(200～350℃)に耐える必要があるためT_g(ガラス転移温度)及び融点が高いものが必要となり、そのためダイボンディング時にはさらに高温が必要となる課題があった。

又、Bステージ化した熱硬化性樹脂シートを用いる方式では、やはり硬化のために高温、長時間の加熱が必要となる課題があった。

課題を解決するための手段

このような状況に鑑み、本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

すなわち本発明にかかるダイボンディング用接着シートは、

半導体チップとチップキャリアを接着固定するシート状接着材料で、その構成材料の成分において少なくとも

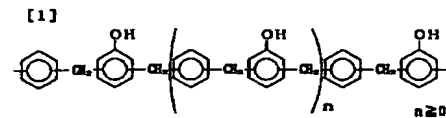
①アクリロニトリル-ブタジエン共重合体又は、少なくとも一種以上の他のモノマーを用いたアクリロニトリル-ブタジエン系多元共重合体又は、それらの水添ポリマー

②ノボラック型フェノール樹脂を含んでいることを特徴とし、

また、前記ダイボンディング用接着シートにおいて、水抽出可能なナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオン等の不純物イオンが各々1.0ppm以下であることを特徴とし、

さらに、前記ノボラック型フェノール樹脂が、下記構造式[1]で示されることを特徴としてい

る。



上記本発明にかかるダイボンディング用接着シートの必須成分の一つとして、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体(以下、NBRと略記する)が挙げられる。

これは吸湿性が小さく、金属、ウエハ(シリコン)等との接着力にも優れている。又、アクリロニトリル-ブタジエンに他の共重合成分が含まれていてもかまわず、例えば、アクリル酸、アクリル酸エステル類、スチレン、メタクリル酸等が挙げられる。これら他の共重合成分としては、仕込時のmol %ととして、1～50%程度が好ましい。

又、これらの一部に水添したタイプを用いてもよく、水添することにより分子中の二重結合部分

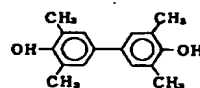
特開平3-192178(3)

を減少させて耐熱性の向上を図ることができる。水添の方法は、例えば原料のNBR等を溶媒中に、水素及び触媒を用い、水素付加反応を行なうことによって得られる。水添の量は特に限定しないが、通常のNBRにおいて、ヨウ素価(g/100g)が3~30程度のものが好ましい。

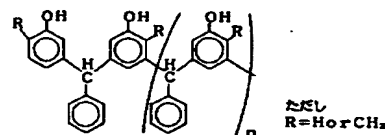
通常、アクリロニトリルの含有量は、約10~50重量%の範囲が好ましく、これらのNBR、NBR誘導体は、接着シートの有機成分中の20~90重量%、より好ましくは30~80重量%の範囲である。

第二の必須成分としては、ノボラック型フェノール樹脂が挙げられ、これは接着性に優れ、かつ耐熱性に優れている。

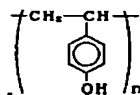
ノボラック型フェノール樹脂としては、フェノールノボラック、クレゾールノボラック、アルキル化フェノールノボラック等の一般的なノボラック型のフェノール樹脂、その他



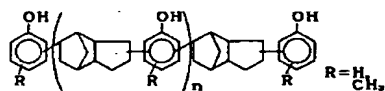
ビスフェノールA、F、S型ノボラックフェノール樹脂。



変性キシレン樹脂。



あるいは



等が挙げられる。

そして特に好ましいものとして、構造式[1]で示されるノボラック型フェノール樹脂があり、この樹脂は耐熱分解性に優れ、又、吸湿性も低く優れている。

さらに、ノボラック型フェノール樹脂の硬化剤成分として、ヘキサミン、エポキシ樹脂が用いられるが、信頼性の点からエポキシ樹脂が好ましい。

エポキシ樹脂としては、どのようなタイプを用いても良いが、通常ビスフェノールA型、F型、S型のエポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂等が用いられる。エポキシ樹脂の使用量は、ノボラックフェノール樹脂中のフェノール性水酸基1当量に対し、エポキシ基0.01~1当量、好ま

しくは0.02~0.5当量の範囲が好ましい。エポキシ樹脂は、接着性の維持のためにはある程度必要であるが、一般にフェノール樹脂より耐熱分解性に劣り、特に耐熱分解性が要求とされる場合には、エポキシ樹脂は少ない方が好ましい。

その他の添加剤として、銀粉、ニッケル粉、アルミニウム粉、カーボン等の導電性粉体を添加し、導電性、熱伝導性を付与したり、アルミナ、シリカ、炭化ケイ素等の粒子を添加し、絶縁性、熱伝導性を付与しても良い。その他、耐水性の向上のためにシランカップリング剤を添加し、前記銀粉、ニッケル粉等の分散性を良くするためにチタンカップリング剤を添加し、また、耐水性の向上のためにアルミ系カップリング剤等のカップリング剤を添加してもかまわない。又、上記樹脂他に目的、用途に応じて、他の樹脂、ポリマーを添加することもちろん可能である。

又、硬化促進剤としては、三級アミン、イミダゾール類、トリフェニルホスフィン等の三級リン化合物、テトラフェニルホスホニウムテトラフェ

特開平3-192178(4)

ニルボレート等の塩、トリフェニルホスフィントリフェニルボラン等の錯体、ジシアンジアミド、酸無水物等が使用できる。

又、アルミ配線等の腐食を阻止して半導体素子としての信頼性を確保するためには、材料中の不純物イオンを減少させる必要があり、熱水での抽出可能イオン量、特にナトリウムイオン、塩素イオン、アンモニウムイオンが各々10ppm以下であることが望ましく、その為、各材料を洗浄等によって精製しておくことが必要である。

発明の効果

本発明にかかるダイボンディング用接着シートによれば、ダイボンディング時に高温を必要とすることもなく、また硬化に長時間を要することもなく、短時間での硬化を実現できる。

また半導体素子中のアルミ配線等を腐食する不純物イオンが軽減されているので、上記効果と相まってダイボンディング用の接着シートとして高い信頼性を確保することができる。

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説

明する。

実施例

表1に示す配合のメチルエチルケトン(20重量%)のものを剥離処理済のポリエチレンテレフタレート(PET)上に塗工し、150℃×20分間乾燥し、接着シート厚50μmの接着シートを得た。この接着シートを用いて3mm口の電食素子を鉄ニッケル合金である42アロイのリードフレームに接着した。接着条件200℃、荷重50gで接着させ、硬化は200℃×30秒間行ない、プッシュプルゲージにて接着力を測定した。

又、250℃で超音波-熱併用によるワイヤーボンド後、汎用のエポキシ封止材料でトランスファ成形し半導体装置を得た。この半導体装置について、電圧印加状態におけるプレッシャー釜による信頼性テスト(PCBT)を行ない、アルミ配線の腐食による断線個数を測定した。

又、イオン性不純物は、121℃で純水にて24時間抽出し、イオンクロマトグラフィーあるいは原子吸光法によって測定した。

これらの結果を表1に示す。

表 1 実施例

	1	2	3	4	5	6
NBR	100				100	100
アクリル酸含有NBR		100		100		
水添NBR			100			
フェノールノボラック樹脂	70				70	70
クレゾールノボラック樹脂		60				
構造式 [I]			30	35		
ビスフェノールA型エポキシ (EPI 650)	10	5	10	15	10	10
2メチルイミダゾール	1	1	1		1	1
トルフェニルホスフィン				1		
炭粉					300	
アルミナ粉						300
接着力 Kg	8.0	10.0	8.5	7.5	12.5	9.5
不純物 Na ⁺	9.0	8.5	8.5	8.0	4.5	4.8
Cl ⁻	8.5	7.5	7.5	9.0	5.0	5.3
NH ₄ ⁺	9.7	9.5	9.0	7.5	3.5	4.0
不良個数 PCBT (130℃, 85%RH 印加電圧30V 時間200時間) n=50	0	0	0	0	0	0

以上の結果より明らかなように、本発明にかかるダイボンディング用接着シートは非常に短時間のうちに接着が完了し、十分な接着力を示し、半導体素子中のアルミ配線に断線を生じさせず、ダイボンディング用接着シートとして信頼性も高くなり、非常に有効なものであることが立証された。

特許出願人 : 日東電工株式会社

代理人 : 井理士 井内龍二